

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-145648

(P2014-145648A)

(43) 公開日 平成26年8月14日(2014.8.14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO 1 N 33/18 (2006.01)</b>	GO 1 N 33/18	Z
<b>E 2 1 B 43/00 (2006.01)</b>	E 2 1 B 43/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2013-14126 (P2013-14126)  
 (22) 出願日 平成25年1月29日 (2013.1.29)

(71) 出願人 505374783  
 独立行政法人日本原子力研究開発機構  
 茨城県那珂郡東海村村松4番地49  
 (71) 出願人 000133397  
 株式会社ダイヤコンサルタント  
 東京都千代田区岩本町一丁目7番4号  
 (74) 代理人 100139114  
 弁理士 田中 貞嗣  
 (74) 代理人 100092495  
 弁理士 蛭川 昌信  
 (74) 代理人 100139103  
 弁理士 小山 卓志  
 (74) 代理人 100157118  
 弁理士 南 義明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水質測定システム及び差圧調整弁

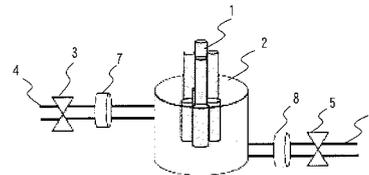
(57) 【要約】

【課題】 高圧地下水の水質測定において、急激な水圧変動によって計測機器が破損するのを防止する。

【解決手段】

耐圧性測定電極 1 をフローセル 2 に收容し、フローセルには、給水弁 3 を備えた給水管 4 と排水弁 5 を備えた排水管 6 を接続して高圧地下水を通水するように構成し、給水管における給水弁とフローセルの間と排水管におけるフローセルと排水弁の間には差圧調整弁 7、8 を介在させた構成とする。各差圧調整弁は、大きな差圧が生じた場合には遮水板 7 g を中立状態に保持するばね 7 h、7 i に逆らって一時的に移動させて流路を閉じることにより、耐圧性測定電極にかかる圧力の急激な変化を防止する。遮水板には地下水のリーク用流路 7 g 1 を設けて少量の通水を行い、この通水によって遮水板における上流側と下流側の圧力差が所定の圧力に達すると該遮水板を保持するばねの力により該遮水板を中立状態に戻して流路を開放することにより高圧地下水が測定に好ましい流量で円滑に流れるようにする。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

耐圧性測定電極をフローセルに収容し、前記フローセルには、給水弁を備えた給水管と排水弁を備えた排水管を接続して高圧地下水を通水して前記耐圧性測定電極により水質を測定するようにした水質測定システムにおいて、

前記給水管における前記給水弁と前記フローセルの間と前記排水管における前記フローセルと前記排水弁の間には差圧調整弁を介在させたことを特徴とする水質測定システム。

**【請求項 2】**

請求項 1 において、前記差圧調整弁は、上流側と下流側の差圧が所定の圧力を超えると流路を閉じる遮水板と、前記遮水板が水路を閉じた状態でも少量の通水を可能にするリーク用流路を備えたことを特徴とする水質測定システム。

10

**【請求項 3】**

上流側と下流側の差圧に応動して流路を開閉する遮蔽板を備えた差圧調整弁において、前記遮蔽板は、上流側と下流側で大きな差圧が生じた場合には遮蔽板を中立状態に保持するばねに逆らって一時的に移動して流路を閉じ、リーク用流路を通して少量の通流を可能とし、この通流によって遮蔽板における上流側と下流側の差圧が所定の圧力に低下すると該遮蔽板を保持するばねの力により中立状態に戻って流路を開放することにより流体が所定の流量で流れるように構成したことを特徴とする差圧調整弁。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

20

**【0001】**

本発明は、高圧配管内に流れる高圧の液体や気体などの流体を対象として計測機器を設置、計測・メンテナンスを行う分野に関するものであり、特に水質測定システム及び該システムに使用する計測機器に作用する流体（例えば、高圧地下水）の圧力を調整するのに好適な差圧調整弁に関する。

**【背景技術】****【0002】**

高圧状態にある液体（高圧地下水）を対象とした物理化学パラメータ（pH や酸化還元電位など）の測定においては、溶存ガスの脱ガスによる測定値の変化を防止するため、高圧環境下に計測機器を設置して測定を行う必要がある。この計測作業においては、計測機器を流体の流れる配管に取り付け測定を開始するときに、急激な液体の流入に伴うウォーターハンマー現象により計測機器に急激な圧力上昇が生じる。逆に、維持管理のため高圧環境から計測機器を取り外す際には計測機器に急激な圧力低下が生じる。市販されている耐圧性の計測機器は、ウォーターハンマー現象などによる急激な圧力上昇や低下があると、計測機器内の電極内部液の押し込みまたは逸散により電極が故障（破損）してしまうため、流体の流入を緩慢にして急激な圧力変化を防止する必要がある。

30

**【0003】**

従来、流体の流入を緩慢にするためのバルブとして、ニードルバルブなどの流量調整弁が存在しているが、流入側と流出側の圧力差がなくなった後も流速が制限されるため、計測作業の開始及び終了に際してバルブを解放する作業が必要であり、遠隔地などメンテナンスが容易でない環境では、メンテナンス作業に時間を要するという課題があった。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2008 - 63825 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明の目的は、計測機器への急激な流体（高圧地下水）の流入または流出を抑制し、ウォーターハンマー現象などによる圧力変化を緩慢にして計測機器を破損から保護すると

50

ともに、計測機器にかかる圧力が安定した後は流体（高圧地下水）が測定に好ましい流速で流れる水質測定システム及び該システムに使用するのに好適な差圧調整弁を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の水質測定システムは、耐圧性測定電極をフローセルに収容し、前記フローセルには、給水弁を備えた給水管と排水弁を備えた排水管を接続して流体（高圧地下水）を通水するように構成し、更に、前記給水管における前記給水弁と前記フローセルの間と前記排水管における前記フローセルと前記排水弁の間には差圧調整弁を介在させた構成とする。

10

【0007】

差圧調整弁は、遮蔽板（遮水板）の上流側と下流側間に大きな差圧が生じた場合には該遮蔽板を中立状態に保持するばねに逆らって一時的に移動させて流路を閉じることにより、耐圧性測定電極（計測機器）に作用する圧力の急激な変化を防止する。そして、流体のリーク用流路を設けて少量の通流（通水）を行い、この通流によって遮蔽板における上流側と下流側の差圧が所定の圧力に低下すると該遮蔽板を保持するばねの力により該遮蔽板を中立状態に戻して流路を開放することにより流体（高圧地下水）が好ましい流量で円滑に流れるようにする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、測定開始及び終了時に計測機器（耐圧性測定電極）に作用する液体（高圧地下水）の急激な圧力変化を抑制して計測機器の破損を防止するとともに、計測機器にかかる圧力が安定した後は流体（高圧地下水）が測定に好ましい流量で流れる水質測定システム及び該システムに使用するのに好適な差圧調整弁を実現することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施例を示す水質測定システムの模式図である。

【図2】差圧調整弁の内部構成を示す縦断正面図及び側面図である。

【図3】差圧調整弁の動作状態を示す縦断正面図であり、（a）は差圧が大きい状態、（b）は差圧が小さい状態を示している。

30

【図4】差圧調整弁による圧力変化特性を模擬試験（フローセル取り付け時）したときの圧力測定データの曲線図である。

【図5】差圧調整弁による圧力変化特性を模擬試験（フローセル取り外し時）したときの圧力測定データの曲線図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の水質測定システムは、耐圧性測定電極をフローセルに収容して計測機器を構成し、前記フローセルには、給水弁を備えた給水管と排水弁を備えた排水管を接続して高圧地下水を循環させて前記耐圧性測定電極により高圧地下水の水質を測定するように構成し、前記給水管における前記給水弁と前記フローセルの間と前記排水管における前記フローセルと前記排水弁の間には差圧調整弁を介在させる。

40

【0011】

前記差圧調整弁は、上流側と下流側の差圧に応動して流路を開閉する遮水板を備え、前記遮水板は、上流側と下流側で大きな差圧が生じた場合には遮水板を中立状態に保持するばねに逆らって一時的に移動して流路を閉じ、リーク用流路を通して少量の通水を可能とし、この通水によって遮水板における上流側と下流側の差圧が所定の圧力に低下すると該遮水板を保持するばねの力により遮水板が中立状態に戻って流路を開放することにより高圧地下水が所定の流量で流れるように構成する。

【実施例】

【0012】

50

図 1 は、本発明の実施例を示す水質測定システムの模式図である。

【 0 0 1 3 】

この水質測定システムにおいて、計測機器は、耐圧性測定電極 1 をフローセル 2 に収容して構成する。そして、フローセル 2 には、給水弁 3 を備えた給水管 4 と排水弁 5 を備えた排水管 6 が接続される。前記給水管 4 における前記給水弁 3 と前記フローセル 2 の間と前記排水管 6 における前記フローセル 2 と前記排水弁 5 の間には差圧調整弁 7、8 を介在させて前記フローセル 2 内の水圧の急変を防止する。

【 0 0 1 4 】

前記差圧調整弁 7、8 は同一構成部品であるので、差圧調整弁 7 を対象にして、図 2 を参照して内部構成を説明する。

10

【 0 0 1 5 】

この差圧調整弁 7 は、給水管 4 の途中に介在させる差圧調整室 7 a を構成するための径大部 7 b 1、7 c 1 を有する 2 つの筒状体 7 b、7 c を備える。径大部 7 b 1、7 c 1 は突き合わせて接続ねじ 7 d で締め付けることによって両径大部 7 b 1、7 c 1 を結合することにより内部に前記差圧調整室 7 a を形成する。

【 0 0 1 6 】

前記差圧調整室 7 a は、筒状体 7 b、7 c の径大部 7 b 1、7 c 1 の側壁面に O リング 7 e、7 f を備え、この両 O リング 7 e、7 f の間に遮蔽板として円板状の遮水板 7 g を進退自在に収容する。この遮水板 7 g は、筒状体 7 b、7 c の径大部 7 b 1、7 c 1 の内径よりも僅かに小径に形成することにより、この遮水板 7 g が何れの O リング 7 e、7 f にも押接されていない状態ではその外周を通して自由に流れるように構成する。このときの流通量は、水質測定に望ましい量となるように構成部品の寸法を設定する。

20

【 0 0 1 7 】

ばね 7 h、7 i は、径大部 7 b 1、7 c 1 の側壁面と前記遮水板 7 g の間に圧縮状態に配置されて前記遮水板 7 g を前記両 O リング 7 e、7 f の中間位置に保持するように機能する。

【 0 0 1 8 】

なお、前記遮水板 7 g の外周縁部には、該遮水板 7 g が何れの O リング 7 e、7 f に押接された状態でも僅かな通水を可能にするリーク用流路（例えば、細溝）7 g 1 を備える。この僅かな通水量は、耐圧性測定電極 1 を損傷しないようにフローセル 2 内の水圧を徐々に上昇（下降）させることができる量に設定する。なお、このリーク用流路 7 g 1 は O リング 7 f や筒状体 7 c の径大部 7 c 1 において O リング 7 f が当接する内壁面に当接幅よりも広く形成して備えることも可能である。また、O リング 7 e、7 f にステンレス線を巻いて絞ることにより該 O リング 7 e、7 f の外周にリーク用流路溝を形成する構成とすることも可能である。

30

【 0 0 1 9 】

この水質測定システムは、給水管 4 からフローセル 2 に高圧地下水を供給し、排水管 6 からフローセル 2 内の高圧地下水を排出するようにしてフローセル 2 内に高圧地下水を循環させながらフローセル 2 内の耐圧性測定電極 1 によって高圧地下水の水質を測定するように機能する。

40

【 0 0 2 0 】

測定時におけるフローセル 2 に対する高圧地下水の給水（循環）は給水弁 3 と排水弁 5 を開放することにより行い、測定終了時には給水弁 3 と排水弁 5 を閉じてフローセル 2 に対する高圧地下水の循環を停止し、そして、計測機器メンテナンス時におけるフローセル 2 内の高圧地下水の排水は給水弁 3 を閉じた状態で排水弁 5 を開放することにより行う。

【 0 0 2 1 】

測定開始時における給水において、フローセル 2 内の水圧が低い状態で給水管 4 から高圧地下水が急激に流入してフローセル 2 内の水圧を急激に上昇させるような事態が発生したときには、図 3 (a) に示すように、差圧調整弁 7 における差圧調整室 7 a における上流側（給水弁 3 側）の水圧が急に上昇し、この差圧調整室 7 a に配置した遮水板 7 g が押

50

されてばね 7 i の伸力に逆らって下流側（フローセル 2 側）に移動してリング 7 f に押接されることから、差圧調整弁 7 が閉じた状態になって、給水管 4 からの高圧地下水が低圧状態にあるフローセル 2 内に急激に流れ込んでフローセル 2 内の水圧が急激に上昇して耐圧性測定電極 1 を破損するのを防止する。しかしながら、遮水板 7 g にはリーク用流路 7 g 1 が形成されていることから、このリーク用流路 7 g 1 を通して少量の通水が行われ、フローセル 2 内の水圧を徐々に上昇させて、差圧が小さくなった後に図 3（b）に示すように地下水を流し、耐圧性測定電極 1 による水質測定を可能にする。

【0022】

測定終了時には、給水弁 3 と排水弁 5 を閉じてフローセル 2 に対する高圧地下水の循環を停止する。

【0023】

そして、測定機器のメンテナンス時におけるフローセル 2 からの高圧地下水の排水は、給水弁 3 を閉じた状態で排水弁 5 を開放することにより行う。この排水時に水圧が高い状態のフローセル 2 から該フローセル 2 内の高圧地下水が排水管 6 を通して急激に流出してフローセル 2 内の水圧が急激に低下するような事態が発生したときには、差圧調整弁 8 が機能して高圧地下水の急激な流出を抑制する。この差圧調整弁 8 の機能を同一構成の差圧調整弁 7 を代用して説明すると、差圧調整室 7 a における下流側（排水弁 5 側）の水圧が急に低下することから、この差圧調整室 7 a に配置した遮水板 7 g が押されてばね 7 i の伸力に逆らって下流側（反フローセル 2 側）に移動してリング 7 f に押接されて差圧調整弁 8 が閉じた状態になり、フローセル 2 内の高圧地下水が排水管 6 から急激に流出して急激に水圧を低下させることにより耐圧性測定電極 1 が破損するのを防止する。しかしながら、遮水板 7 g にはリーク用流路 7 g 1 が形成されていることから、このリーク用流路 7 g 1 を通して少量の通水（排水）が行われ、フローセル 2 内の水圧を徐々に低下させて耐圧性測定電極 1 を破損することなく排水を実現することができる。

【0024】

フローセル 2 内の高圧地下水の圧力が安定している状態では、図 3（b）に示すように、何れの差圧調整弁 7、8 の遮水板 7 g にも大きな差圧が作用しないことから該遮水板 7 g はばね 7 h、7 i の伸力によってリング 7 e、7 f の中間の位置に保持され、高圧地下水は、遮水板 7 g の外周及び該遮水板 7 g とリング 7 e、7 f の間を通過して水質測定に好ましい流量で流通する。

【0025】

この実施例では、ばね 7 h、7 i の伸力により遮水板 7 g の前後の差圧が 0.1 ~ 0.2 MPa 以上の場合に遮水板 7 g がリング 7 f に密着し、リーク用流路 7 g 1 を介した流れとなる。また、差圧減少条件では差圧が 0.02 MPa 未満になると遮水板 7 g がリング 7 f から離れるようにしているが、伸力の異なるばねを付け替え使用することで任意の差圧調整が可能である。

【0026】

10

20

30

【表 1】

時間 (分)	フローセル取り付け 時を模擬		フローセル取り外し 時を模擬	
	圧力 (MPa)		圧力 (MPa)	
	流入側	流出側	流入側	流出側
0	2	0	2	0
1	2	0.08	1.3	0
2	2	0.12	1	0
3	2	0.25	0.8	0
4	2	0.42	0.7	0
5	2	0.75	0.6	0
6	2	1.15	0.5	0
7	2	1.5	0.45	0
8	2	2	0.4	0
9	2	2	0.4	0
10	2	2	0.35	0
11	2	2	0.33	0
12	2	2	0.3	0
13	2	2	0.3	0

10

20

因みに、表 1 は、差圧調整弁による圧力変化特性を模擬試験（フローセル取り付け時、フローセル取り外し時）したときの圧力測定データを示している。圧力の変化速度は、配管フローセルの容積に依存する。この模擬試験は、流入側及び流出側の容積を 10 cc 程度の規模で行ったものであり、実際の容積はこれよりも大きくなるので、圧力の変化は更に緩慢になる。

【0027】

また、図 4 及び図 5 は、これらの圧力測定データを曲線図で示したものである。

30

【0028】

因みに、この模擬試験において使用した部品の寸法は、差圧調整弁 7 ( 8 ) は外径 7.5 mm、厚さ 6.7 mm であり、接続配管（給水管 4 と排水管 6）は外径 6 mm、内径 4 mm であり、リーク用流路 7 g 1 は、Oリング 7 e、7 f に 0.1 mm のステンレス線を巻いて絞ることにより形成した溝によって構成し、その断面積は、0.0025 mm<sup>2</sup>程度である。

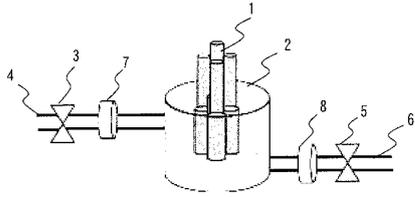
【符号の説明】

【0029】

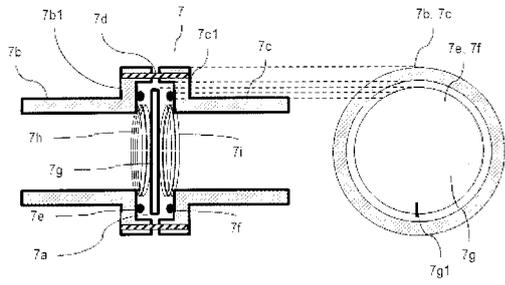
1 ... 耐圧性測定電極、2 ... フローセル、3 ... 給水弁、4 ... 給水管、5 ... 排水弁、6 ... 排水管、7、8 ... 差圧調整弁、7 a ... 差圧調整室、7 e、7 f ... Oリング、7 g ... 遮水板、7 g 1 ... リーク用流路、7 h、7 i ... ばね。

40

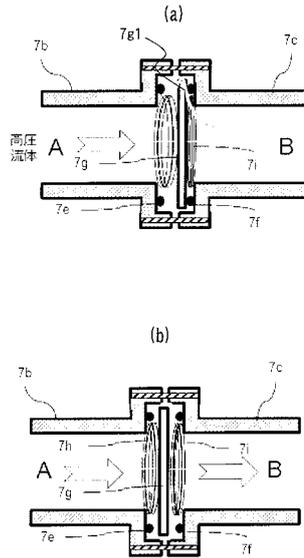
【 図 1 】



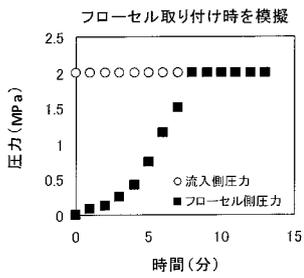
【 図 2 】



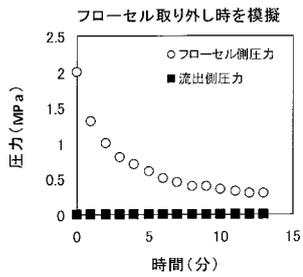
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100094787

弁理士 青木 健二

(74)代理人 100097777

弁理士 葺澤 弘

(74)代理人 100091971

弁理士 米澤 明

(74)代理人 100145920

弁理士 森川 聡

(72)発明者 岩月 輝希

岐阜県土岐市泉町定林寺9 5 9 番地 3 1 独立行政法人日本原子力研究開発機構 東濃地科学センター内

(72)発明者 細谷 真一

埼玉県さいたま市北区吉野町2 丁目 2 7 2 の 3 株式会社ダイヤコンサルタントジオエンジニアリング事業本部内